

**KARAKTERISTIK KOMPOSIT SERAT ENCENG GONDOK DENGAN  
FRAKSI VOLUME 15%, 20%, 25% TERHADAP UJI BENDING, UJI  
TARIK DAN DAYA SERAP BUNYI UNTUK DINDING PEREDAM  
SUARA**



**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Syarat-Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Mesin Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun Oleh :**

**RIYAN HERI SETYAWAN**

**NIM. D 200 090 076**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2016**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir **“Karakteristik Komposit Serat Enceng Gondok Dengan Fraksi Volume 15%, 20%, 25% Terhadap Uji Bending, Uji Tarik Dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara”**. Yang saya ajukan kepada Jurusan Teknik Mesin fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan dari penelitian atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 22 Juni 2016

Yang menyatakan,



Riyan Heri Setyawan

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diterima dan disetujui oleh Dosen Pembimbing I Tugas Akhir dengan topik tersebut untuk diajukan kepada Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Nama : RIYAN HERI SETYAWAN

NIM : D 200 090 076

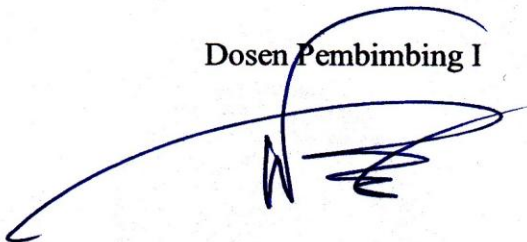
Jurusan : Teknik Mesin

Judul : Karakteristik Komposit Serat Enceng Gondok Dengan Fraksi Volume 15%, 20%, 25% Terhadap Uji Bending, Uji Tarik Dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara.

Hari : Rabu

Tanggal : 22 Juni 2016

Dosen Pembimbing I

A blue ink signature of Wijiarto, consisting of a large, sweeping loop followed by several horizontal strokes.

(Wijiarto, ST, M.Eng, Sc)

Dosen Pembimbing II

A blue ink signature of Ir. Pramuko IP, MT, featuring a stylized, cursive script.

(Ir. Pramuko IP, MT)

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul: **“Karakteristik Komposit Serat Enceng Gondok Dengan Fraksi Volume 15%, 20%, 25% Terhadap Uji Bending, Uji Tarik Dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara”**.

Disusun oleh :

Nama : RIYAN HERI SETYAWAN

Nim : D 200 090 076

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Stara Satu (S1) Teknik Mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Universitas Muhammadiyah Surakarta pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 22 Juni 2016

Tim Penguji :

Ketua : Wijianto ST, M.Eng, Sc

Sekretaris : Ir. Pramuko IP, MT

Anggota : Ir. Bibit Sugito, MT

Mengetahui



(Ir. S. Sunarto, MT, Ph.D)

Ketua Jurusan

(Tri Widodo Besar Riyadi, ST, M.Sc, Ph.D)

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 113/A.3-II/TM/TA/X/2014. Tanggal 7 Oktober 2014

dengan ini :


Nama : Wijianto, ST, M.Eng, Sc.  
Pangkat/Jabatan : Lektor  
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua \*)  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Riyan Heri Setyawan  
Nomor Induk : D 200 090 076  
NIRM : -  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir  
Judul/Topik : KEMAMPUAN KOMPOSIT SERAT ENCENG GONDOK TERHADAP UJI IMPAK, UJI  
Rincian Soal/Tugas : BANDING DAN DAYA SERAP BUNYI UNTUK DINDING PEREDAM SUARA.  
- UJI MATERIAL  
- UJI AKUSTIK

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 7 Oktober 2014

Pembimbing



Wijianto, ST, M.Eng, Sc.

Cc. : Pramuko IP, Ir, MT.

Lektor Kepala

Keterangan :

\*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

## **MOTTO**

“Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat,  
orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun islam dan pahala yang  
diberikan sama dengan para nabi”

(HR. Dailani dariana sr.a)

“Orang-orang hebat di bidang apapun bukan baru bekerja karena mereka  
terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja.

Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi”.

(Ernest Newman)

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang  
harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka  
menyukainya atau tidak”.

(Aldus Huxley)

“Pendidikan bukan modal hidup tetapi sesuatu yang harus tetap hidup”

(Penulis)



## **PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang senantiasa mendoakan dan membimbing saya sampai sekarang. Engkau adalah pahlawan yang selalu memapahku dalam ketiadaan, kasihmu tiada batas, sayangmu tiada terhinga dan pengorbananmu tiada pernah terbalas, jasamu tak terukur nilainya dibanding pengabdianku, aku selalu mencintai dan menyayangimu, terima kasihku untukmu.
2. Adekku tersayang Didik Heru Muslih, kedua Kakek dan Nenekku (Sumini dan Sarwi) terima kasih atas dukungan kalian.
3. Susi Nurwati tercinta terima kasih atas semua nasehat, motivasi dan dukungannya untuk tetap bersemangat kapanpun dan dimanapun. *I will be perfect with you.*
4. Seren Pujiyono terima kasih atas dukungan dan semangatnya.
5. Geng Jangkrek (Nurbi, Danur dan Yudi) terima kasih semangatnya.
6. Teman-teman Kos Utomo (Teo, Andik, Edi, Aris Keweng, Fahmi, Andre)  
Kalian tetap semangat.

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Karakteristik Komposit Serat Enceng Gondok Dengan Fraksi Volume 15%, 20%, 25% Terhadap Uji Bending, Uji Tarik Dan Daya Serap Bunyi Untuk Dinding Peredam Suara”**.

Dalam penulisan ini, penulis mengalami banyak rintangan dan permasalahan baik secara langsung maupun tidak langsung. Namun berkat bimbingan, bantuan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Serta pihak yang tidak henti-hentinya memberikan semangat. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo Besar Riyadi, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Wijianto, ST, M.Eng, Sc selaku pembimbing utama yang sudah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan serta membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.



4. Bapak Ir. Pramuko IP, MT selaku pembimbing utama yang sudah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan serta membantu dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
5. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
6. Kedua orang tuaku yang setiap saat selalu mendoakan, memberikan semangat, dorongan, motivasi dan biaya selama penulis menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Teman-teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu.

Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan rahmat-Nya terhadap ketulusan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan semoga dijadikan-Nya amal jariyah sebagai bekal untuk kehidupan masa depan. *Amin*

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini banyak terdapat kekurangan yang perlu untuk diperbaiki. Maka dari itu saran serta kritikan yang dapat membangun sangatlah penulis harapkan.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Surakarta, 22 Juni 2016



Riyan Heri Setyawan

## ABSTRAKSI

*Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik, kekuatan bending komposit serat enceng gondok terhadap variasi fraksi volume serat 15%, 20%, 25% dengan standard ASTM D 3039 dan ASTM D 799-99. Mengetahui besarnya nilai kemampuan serap bunyi dengan pelapis spon dan triplek serta kemampuan serap bunyi tanpa pelapis spon dan triplek dengan standart ANSI S1.13-05.*

*Bahan utama penelitian adalah serat enceng gondok dengan matrik polyester BQTN 157. Variable utama penelitian yang digunakan yaitu fraksi volume serat 15%, 20%, 25% dengan prosedur pengujian tarik mengacu pada ASTM D 3039 pengujian bending mengacu pada ASTM D 799-99 dan pengujian serap bunyi mengacu pada ANSI S1.13-05.*

*Hasil penelitian diperoleh kekuatan bending rata-rata tertinggi pada fraksi volume 25% sebesar 131,76 MPa dan terendah pada fraksi volume 15% sebesar 59,69 MPa dan modulus elastisitas rata-rata tertinggi pada fraksi volume 25% sebesar 17989,61 MPa dan terendah pada fraksi volume 15% sebesar 8149,27 MPa. Sedangkan kekuatan tarik rata-rata tertinggi pada fraksi volume 25% sebesar 30,41 MPa dan terendah pada fraksi volume 15% sebesar 12,43 MPa dan modulus elastisitas rata-rata tertinggi pada fraksi volume 25% sebesar 1265,15 MPa dan terendah pada fraksi volume 15% sebesar 996,82 MPa. Serapan bunyi tanpa pelapis papan dan triplek tertinggi pada fraksi volume serat 25% sebesar 1,34 dB dan terendah pada fraksi volume serat 15% sebesar 0,21 dB. Sedangkan nilai serapan bunyi dengan pelapis tertinggi pada fraksi volume 25% sebesar 1,66 dB dan terendah pada fraksi volume 15% sebesar 0,67 dB.*

**Kata Kunci: Komposit, Serat Enceng Gondok, Fraksi Volume.**

## ABSTRACT

*Purpose of the research is to know tensile strength and bending strength of water hyacinth (eceng gondok) composite at variation of volume fraction of 15%, 20% and 25% with standards of ASTM D 3039 and ASTM D 799-99, and also, capability of sound absorption with sponge layer and plywood layer and without those layers are also researched with ANSI S1.13-05 standards.*

*Primary material of the research is water hyacinth fiber with polyester matrix of BQTN 157. Main variable of the research is volume fractions of 15%, 20% and 25% fibers with procedure of tensile test referring to ASTM D 3039, the bending test refers to ASTM D 799-9 and the test of sound absorption refers to ANSI S1.13-05.*

*Results of the research indicated that the average highest tensile strength of was found at volume fraction of 25%, namely 131.76 MPa and the lowest one was found at volume fraction of 15%, namely 59.69 MPa and the average highest modulus of elasticity was found at volume fraction of 25%, namely 17989.61 MPa and the lowest one was found at volume fraction of 15%, namely 8149.27 MPa. The average highest tensile strength of 30.41 MPa was found at volume fraction of 25% and the lowest one of 12.43 MPa was found at volume fraction of 15% and the average highest modulus of elasticity of 1265.15 MPa was found at volume fraction of 25% and the lowest one of 996.82 was found at volume fraction of 15%. The highest sound absorption without plywood and plank layers was found at volume fraction of 25%, namely 1.34 dB and the lowest one was found at volume fraction of 15%, namely 0.21 dB. While, the highest value of sound absorption with the use of layers was found at volume fraction of 25%, namely 1.66 dB and the lowest one was found at volume fraction of 15%, namely 0.67 dB.*

**Key words: composite, water hyacinth fiber, volume fraction**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAKSI .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GRAFIK.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	5

2.2.1 Pengertian Komposit .....	5
2.2.2 Klasifikasi Komposit .....	6
2.2.2.1 Komposit Serat .....	7
2.2.2.2 Komposit Partikel .....	9
2.2.2.3 Komposit Lapis .....	11
2.2.3 Unsur-Unsur Penyusun Komposit Serat.....	12
2.2.4 Serat Enceng Gondok .....	13
2.2.5 Fraksi Volume Serat .....	15
2.2.6 Pengujian Komposit .....	16
2.2.6.1 Pengujian Kadar Air .....	16
2.2.6.2 Pengujian Bending .....	17
2.2.6.3 Pengujian Tarik .....	18
2.2.6.4 Pengujian Daya Serap Bunyi.....	20
2.2.6.5 Koefisien Serapan Bunyi.....	21
2.2.6.5 DeciBell.....	22
2.2.7 Peredam Suara .....	22
2.2.7.1 Peredam Insulasi Suara .....	22
2.2.7.2 Peredam Serap Suara.....	23
2.2.8 Gelombang Bunyi .....	24
2.2.8.1 Frekuensi dan Periode .....	24
2.2.8.2 Resonansi.....	25
2.2.8.3 Kecepatan Rambat dan Amplitudo.....	25
2.2.8.4 Intensitas Bunyi dan Tingkat Intensitas Bunyi.....	26

2.2.8.5 Perilaku Bunyi Ketika Mengenai Sebuah Objek..	27
---	----

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian .....	29
3.2 Survey Lapangan dan Study Pustaka .....	30
3.3 Persiapan Alat dan Bahan .....	30
3.4 Pembuatan Cetakan .....	35
3.5 Langkah Pembuatan Komposit .....	36
3.5.1 Pengujian Kadar Air Serat .....	36
3.5.2 Pengukuran Fraksi Volume .....	37
3.5.3 Pembuatan Komposit .....	38
3.6 Pengujian Komposit .....	39
3.6.1 Pengujian Bending.....	39
3.6.2 Pengujian Tarik.....	41
3.6.3 Pengujian Daya Serapan Bunyi .....	43

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Komposit .....	46
4.1.1 Pengujian Bending.....	46
4.1.2 Pembahasan Pengujian Bending.....	49
4.1.3 Pengujian Tarik.....	50
4.1.4 Pembahasan Pengujian Tarik.....	53
4.1.5 Pengujian Serapan Bunyi .....	53
4.1.6 Pembahasan Pengujian Serapan Bunyi .....	55

## BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan ..... 56

5.2 Saran ..... 57

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komposit Serat .....	7
Gambar 2.2	<i>Continous fiber composite</i> .....	8
Gambar 2.3	<i>Woven fiber composite</i> .....	8
Gambar 2.4	<i>Chopped fiber composite</i> .....	8
Gambar 2.5	<i>Hybrid fibre composite</i> .....	9
Gambar 2.6	Komposit Partikel .....	10
Gambar 2.7	Komposit Lapis .....	11
Gambar 2.8	Resin <i>Polyester</i> BQTN 157 dan <i>Catalys</i> .....	14
Gambar 2.9	Penjemuran Enceng Gondok .....	15
Gambar 3.1	Serat Enceng Gondok .....	31
Gambar 3.2	Resin <i>Polyester</i> BQTN 157 dan <i>Catalys</i> .....	31
Gambar 3.3	<i>Wood Moisture Contain</i> .....	32
Gambar 3.4	Timbangan Digital .....	32
Gambar 3.5	Alat Uji Bending .....	33
Gambar 3.6	<i>Sound Level Meter</i> .....	33
Gambar 3.7	Sound dan Stopwatch.....	34
Gambar 3.8	Spon dan Triplek .....	34
Gambar 3.9	Alat Bantu Lain .....	35
Gambar 3.10	Cetakan .....	36
Gambar 3.11	Cetakan Uji Serapan Bunyi.....	36
Gambar 3.12	Pengujian Kadar Air.....	37

Gambar 3.13 Dimension Uji Bending.....	39
Gambar 3.14 Spesimen Uji Bending.....	39
Gambar 3.15 Spesimen Setelah Dilakukan Pengujian .....	40
Gambar 3.16 Dimension Spesimen Uji Tarik .....	41
Gambar 3.17 Spesimen Uji Tarik.....	41
Gambar 3.18 Spesimen Setelah Dilakukan Pengujian .....	42
Gambar 3.19 Spesimen Redaman Bunyi Tanpa Spon dan Tripek.....	43
Gambar 3.20 Spesimen Redaman Bunyi Dengan Spon dan Triplek .....	44
Gambar 3.18 Skema Pengujian Redaman Suara.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Dimensi Spesimen Uji Bending Komposit Serat Enceng Gondok.	46
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Bending .....	47
Tabel 4.3 Dimensi Spesimen Uji Tarik Komposit Serat Enceng Gondok.....	50
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Tarik .....	51
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Serapan Bunyi Tanpa Spon dan Triplek .....	53
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Serapan Bunyi Dengan Spon dan Triplek....	54

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Histogram Hubungan Antara Tegangan Bending Rata-Rata Dengan Fraksi Volume.....	48
Grafik 4.2	Histogram Hubungan Antara Modulus Elastisitas Rata-Rata Dengan Fraksi Volume.....	48
Grafik 4.3	Histogram Hubungan Antara Teganga Tarik Rata-Rata Dengan Fraksi Volume.....	52
Grafik 4.4	Histogram Hubungan Antara Modulus Elastisitas Rata-Rata Dengan Fraksi Volume.....	52
Grafik 4.5	Histogram Hubungan Antara Intensitas Bunyi Tanpa Pelapis Dengan Fraksi Volume.....	54
Grafik 4.6	Histogram Hubungan Antara Intensitas Bunyi Dengan Pelapis Dengan Fraksi Volume.....	55